



日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2001年 3月 8日

出願番号

Application Number:

特願2001-064954

出願人
Applicant(s):

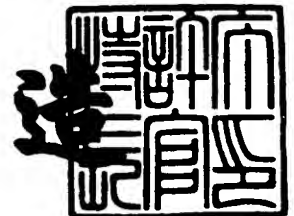
関西日本電気株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年 9月27日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3088475

【書類名】 特許願

【整理番号】 KNP1301001

【提出日】 平成13年 3月 8日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G05B 23/02 301
G06F 17/60

【発明の名称】 生産システム

【請求項の数】 6

【発明者】

 【住所又は居所】 滋賀県大津市晴嵐 2 丁目 9 番 1 号
 関西日本電気株式会社内

 【氏名】 松島 巖

【発明者】

 【住所又は居所】 滋賀県大津市晴嵐 2 丁目 9 番 1 号
 関西日本電気株式会社内

 【氏名】 内山 徳弘

【発明者】

 【住所又は居所】 滋賀県大津市晴嵐 2 丁目 9 番 1 号
 関西日本電気株式会社内

 【氏名】 田中 淳一

【特許出願人】

 【識別番号】 000156950

 【氏名又は名称】 関西日本電気株式会社

 【代表者】 奥野 和雄

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 014007

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

【物件名】	図面	1
【物件名】	要約書	1
【ブルーフの要否】	要	

【書類名】 明細書

【発明の名称】 生産システム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

予め複数に区分された動作状態に応じて所定の発光色で信号灯を発光させ設備の動作状態を表示するようにした信号灯付き生産設備を、前記信号灯を点灯制御する制御信号線を介してホストコンピュータにネットワーク接続したことを特徴とする生産システム。

【請求項 2】

ホストコンピュータ、サーバコンピュータ、親局ターミナルをそれぞれ接続する第 1 のネットワーク回線と、信号灯付き設備と子局ターミナルとが接続された第 2 のネットワーク回線とを、親局ターミナルと子局ターミナルとの間で接続したことを特徴とする請求項 1 に記載の生産システム。

【請求項 3】

親子の各ターミナル間を無線回線により接続したことを特徴する請求項 2 に記載の生産システム。

【請求項 4】

信号灯付き設備の出力情報に付加される付加情報を出力する付加情報出力装置をネットワーク回線に接続したことを特徴とする請求項 1 に記載の生産システム。

【請求項 5】

付加情報出力装置がバーコードリーダーであることを特徴とする請求項 4 に記載の生産システム。

【請求項 6】

付加情報出力装置がハンディターミナルであることを特徴とする請求項 4 に記載の生産システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は電子部品の生産設備を組み合わせた生産システムに関し、特に制御形態や製造年代が異なる設備を複数組み合わせ使用可能とした生産システムに関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

電子部品は必要な原材料を製造工程順に配置された製造設備に順次供給して加工、組立てを行なうことにより製造される。この製造設備は製造規模の拡大に伴って各製造工程毎に増設され、各製造工程で並列的に動作させることにより大量生産を可能にし、複数の製造工程の製造設備を接続することにより製造時間を短縮している。このように異なる製造工程の設備を接続すると各製造設備の製造能力を調整する必要があるため一般的に各製造設備をコンピュータ制御して最適動作させている。このコンピュータ制御は製造設備が統一されたものであればシステム化が容易で、各設備の持つ能力を最大限に発揮させることが出来る。

【 0 0 0 3 】

一方、旧式に属する製造設備でも性能、機能を改良することにより現在でも用いられる。このような製造設備の中にはリレーシーケンサを用いたもの、旧式のマイクロコンピュータを用いたものなどが混在するが、このような製造設備を最新鋭の製造設備に接続するには制御機構の変更が必要となるなどコストが高いため、旧式の製造設備は最新鋭の製造設備から分離して稼働させている。特開平 5 - 1 3 8 5 1 1 号公報（先行技術）には複数の製造設備を表示装置を介してパーソナルコンピュータに接続し、各製造設備の稼働時間を含む稼働情報と、製品の生産数を含む生産情報と、設備停止時間を含むアラーム／停止情報を作業者が希望する任意の表示形式で表示装置に表示させる生産管理装置が開示されている。この表示装置はパラレルとシリアルの入出力インターフェースと、CPU（マイクロプロセッサ）と液晶ディスプレイを具え、この表示装置のパラレルインターフェースに各製造設備を接続し、シリアルインターフェースに外部のパーソナルコンピュータを接続して各製造設備の情報をパーソナルコンピュータに送り、パーソナルコンピュータからの指示を各製造設備に送るようにしている。パーソナルコンピュータは各製造設備から送られた情報をメモリに蓄積し、メモリから取

出した情報を分析して画像表示する。各製造設備の分析データを各製造設備に付設された表示装置に送り出すことにより製造設備の状態を把握できる。上記先行技術では各表示装置の出力情報をライン端末で日、週、月などで集計することにより作業者にとって有益な生産実績管理情報、品質管理情報及びメンテナンス管理情報を迅速かつ適確に得ることができる。

【 0 0 0 4 】

しかしながら上記先行技術に開示された生産管理装置は製造設備と表示装置とを平行接続する必要がある、リレーシーケンス制御される旧式の製造設備には対応できない。またマイクロコンピュータを用いた製造設備でも外部とのインターフェースを持たないものはインターフェースを設置しさらに通信用のソフトウェアを組み込む必要があるため改造にコストがかかるという問題があった。

【 0 0 0 5 】

そのためこれらの旧式の製造設備は最新鋭の製造設備とは別に稼働させなければならないが、各製造設備の稼働状態は作業者の作業報告書などの情報を寄せ集めて分析する必要がある、即時性がない上、作業工数がかかるという問題があった。

【 0 0 0 6 】

このような問題を解決するものとして本出願人は特願 2 0 0 0 - 4 0 0 8 3 4 号にて設備の稼働状況を異なる発光色で示す信号灯を制御する制御信号を利用し、設備の稼働状況を表示する表示部を備えた生産システムについて提案している。

【 0 0 0 7 】

上記提案による生産システムは、異なる発光色で稼働状況を示す信号灯を備えた装置であれば製造年代が異なり制御形態が異なるものでも適用できる。

【 0 0 0 8 】

【発明が解決しようとする課題】

一方、信号灯の発光色は限られているため連続点灯と点滅点灯とを組み合わせたととしても信号灯の制御信号から得られる情報は限られている。また同一の設備であれば信号灯の制御信号が同一であれば同一の稼働状況を表示することが出来る

が、異なる設備の間では信号灯の制御信号が同一であっても稼動状況が完全に一致しているとはいえず、特に故障や不具合が発生した場合にその原因も設備毎に異なり、各設備固有の対応を取ることが困難であった。

【0009】

そのため個々の設備から得られた情報を互いに比較しシステム全体の問題点を把握するために各設備から得られた情報をデータベース化しても、制御形態や製造年代が異なる設備固有の問題までデータベース化することができず、システム全体の問題点を把握することは困難であった。

【0010】

【課題を解決するための手段】

本発明は上記課題の解決を目的として提案されたもので、予め複数に区分された動作状態に応じて所定の発光色で信号灯を発光させ設備の動作状態を表示するようにした信号灯付き設備を、前記信号灯を点灯制御する制御信号線を介してホストコンピュータにネットワーク接続したことを特徴とする生産システムを提供する。

【0011】

【発明の実施の形態】

本発明による生産システムは、信号灯付き設備を前記信号灯を点灯制御する制御信号線を介してホストコンピュータにネットワーク接続したことを特徴とするが、信号灯付き設備側とホストコンピュータ側をそれぞれ別個にネットワーク接続し、各ネットワークに親局ターミナルと子局ターミナルとを接続し、各ターミナル間で各ネットワークを接続することができる。この場合、親子の各ターミナル間を無線回線により接続することができる。

【0012】

また本発明による生産システムでは信号灯付き設備の出力情報に付加される付加情報を出力する付加情報出力装置をネットワーク回線に接続することができる。これにより各設備固有の情報を信号灯制御信号の付加情報として入力することができる。この付加情報出力装置としてバーコードリーダーやハンディターミナルを用いることができる。

【 0 0 1 3 】

【実施例】

以下に本発明の実施例を図 1 から説明する。図において、1 はネットワーク回線用端子 1 a を備えたホストコンピュータ、2 は前記端子 1 a に接続されたネットワーク回線で、中間に分岐端子 2 A、2 B、2 C、2 D、2 E を複数配置している。3 は一つの分岐端子 2 A に信号線 4 A を介して接続されたデータベースサーバ、5 は他の分岐端子 2 B に信号線 4 B を介して接続されたクライアントコンピュータで、ホストコンピュータ 1 乃至クライアントコンピュータ 5 によって一般的なローカル・エリア・ネットワーク 6 を構成している。7 A、7 B、7 C は所定の作業を行なう生産設備で、図示省略するが機構部とこの機構部の動作を制御する電気制御部とを備え、電気制御部はさらに機構部の動作状態に応じた状態信号を出力する。この動作状態は予め複数に区分され、動作区分に応じて所定の発光色で信号灯 8 A、8 B、8 C を発光させ外部から設備の動作状態が分かるようにしている。生産設備 7 A、7 B、7 C の電気制御部の形式が異なるものであっても、動作状態に応じて異なる発光色で発光する信号灯 8 A、8 B、8 C を備えた生産設備 7 A、7 B、7 C は一般的である。また生産設備 7 A、7 B、7 C には操作卓 9 A、9 B、9 C が付設され、この操作卓 9 A、9 B、9 C 上の図示省略する制御ボタン、キーボードなどの入力装置や表示器などが電気制御部と内部接続され、さらには信号灯 8 A、8 B、8 C を点灯制御するための信号を含む信号をネットワーク回線 2 の信号形式に適合するようにデジタル化するインターフェース（図示せず）を備えており、このインターフェースはそれぞれ信号端子 1 0 A、1 0 B、1 0 C に接続され、各信号端子 1 0 A、1 0 B、1 0 C はそれぞれ信号線 4 C、4 D、4 E を介して分岐端子 2 C、2 D、2 E に接続されている。この生産システムは一般的な生産設備 7 A、7 B、7 C を一般的なローカル・エリア・ネットワーク 6 に接続したものであるが、各生産設備 7 A、7 B、7 C は簡単なインターフェースを付加するだけで電気制御部の形式がリレーシーケンサを用いたものや初期のマイクロコンピュータを用いたもの、最新鋭のマイクロコンピュータを用いたものなどを混在させることができ、ネットワーク回線 2 に接続される信号が信号灯 8 A、8 B、8 C を点灯制御するための信号である

点で従来の生産システムとは相異なる。

【0014】

生産設備7A、7B、7Cにはそれぞれ設備コード、号機番号が付与されている。また、各設備の動作状態（イベント）として初期状態、計画休止状態（保全、待機、間接、計画停止、技術管理）、停止状態（ワーク供給・回収待ち、段取り・調整、プロセス・製品チェック、故障／修理待ち、故障／修理中）、稼働状態（ロット処理中、再選別、二次選別、条件出し）などの区分がなされ、この動作状態に応じて信号灯8A、8B、8Cの点灯制御がなされる。各生産設備7A、7B、7Cは電源がオフ状態では不動状態で信号灯8A、8B、8Cは不灯状態である。そして、各生産設備7A、7B、7Cの電源をオンにして動作状態にすると、各設備7の電気制御部は初期化され稼働可能な状態であると各設備は所定の作業を開始する。図2は各生産設備7の動作状態と信号灯8A、8B、8Cの表示状態を示す。信号灯8Aは緑色発光、信号灯8Bは黄色発光、信号灯8Cは赤色発光とする。先ず電源を投入する時刻 t_0 以前は各信号灯8A、8B、8Cはいずれも不灯で、電源が投入された時刻 t_0 以降、各生産設備が正常で稼働可能な状態であると、信号灯8Aが点灯し、他の信号灯8B、8Cは不灯状態である。そして時刻 t_1 で故障が発生すると、緑色の信号灯8Aが不灯となり代わりに赤色の信号灯8Cが点灯する。この信号灯8Cをみて作業者は設備の修理に取りかかり、時刻 t_2 に復旧すると、信号灯8Cが不灯となり代わりに緑色の信号灯8Aが点灯する。そして時刻 t_3 に設備上のワークがなくなると電気制御部はワーク要求のため信号灯8Aを不灯にして代わりに黄色発光の信号灯8Bを点灯させる。そして時刻 t_4 にワークの交換作業が完了すると信号灯8Bが不灯となり再度信号灯8Aが点灯し、ロット単位での作業が完了する時刻 t_5 で電源をオフにして各設備を不動状態にする。このように各設備7はその動作状態に応じて各信号灯8が点灯制御されるが、各設備の細分化された動作状態を各設備の操作卓9から入力する。各設備7からホストコンピュータ1に伝達される信号は例えば図3（a）にしめすように、通信プロトコルTCP/IPヘッダに4バイトのメッセージヘッダ、設備コード（2バイト）、号機番号（3バイト）、イベントコード（2バイト）、ステータス（4バイト）、パラメータ（8バイト）、

タイムスタンプを接続したメッセージ形式で、設備コード、号機番号は各設備固有で自動的に付与され、イベントコードや時刻情報も自動的に付与される。時刻 t_0 で電源を投入し設備が稼動状態となると設備が稼動開始したことを各設備 7 は自動的にホストコンピュータ 1 に伝達し、ホストコンピュータ 1 はデータベースサーバ 3 に記録する。そして作業者は操作卓 9 からロット処理開始であることを入力し送信すると設備コード、号機番号、イベントコードやステータス情報、時刻情報がホストコンピュータ 1 に送られ、この情報がさらにデータベースサーバ 3 に記録される。同様に時刻 t_1 では故障発生情報が各設備 7 からホストコンピュータ 1 を経由してデータベースサーバ 3 に記録される。作業者が操作卓 9 から修理開始のステータス情報を入力し、修理作業に取りかかり、修理が完了すると操作卓 9 から故障解除のステータス情報を入力する。各ステータス情報はイベント情報、時刻情報などとともにデータベースサーバ 3 に順次記録され、故障解除のステータス情報により時刻 t_2 に設備 7 は再起動する。そして設備 7 がワークなしを検出すると自動的に設備停止のイベント情報が送信され時刻 t_3 に設備 7 を停止させる。作業者がワークの供給開始ステータス情報を入力して、供給作業を行ない、供給が完了して供給完了ステータスを操作卓 9 から入力すると、時刻 t_4 に設備は自動的に動作を再開すると同時にイベント情報、ステータス情報を送信する。そしてロット作業が完了する時刻 t_5 に設備は自動的に設備停止イベント情報を送信し停止する。

【0015】

このようにして、各生産設備 7 の動作状態を示すイベント情報とその内容を示すステータス情報が時刻情報とともにデータベースサーバ 3 に記録されるが、このデータベース情報はクライアントコンピュータ 5 によって加工され、種々の分析が可能である。即ち、設備操業時間は実稼動時間（負荷時間）と計画休止時間の和で表される。そのうち、負荷時間は稼動時間と停止時間の和で表され、さらに停止時間は故障修理待ち時間、故障修理中、段取り調整時間、プロセス・商品チェック時間、ワーク交換待ち時間の和で表される。また計画休止時間は待機時間、保全時間、間接時間、計画停止時間、技術管理時間などの和で表される。これらの時間の組み合わせにより、負荷率（＝負荷時間／設備操業時間）、時間稼

動率（＝稼動率／負荷時間）、故障率（＝故障時間／負荷時間）、段取り調整率（＝段取り調整時間／負荷時間）などの指標が設定されるが、データベース化された情報のイベント情報と時刻情報から各イベント毎の時間が算出され、上記指標の表示が可能である。また時間情報だけでなくステータス情報、パラメータ情報として作業数や良品数（不良数）などの数量情報も蓄積できるため良品率（不良率）を表示でき、さらには作業当日にロットが終了した作業数の合計を作業数とし、就業時間内に完了したロットの作業数の合計を出来高としたとき、正味稼動時間（＝理論インデックス×出来高）、性能稼動率（＝正味稼動率／稼動時間）などの指標が決定され、設備総合効率（＝時間稼動率×性能稼動率×良品率）、実働率（＝設備総合効率×負荷率）などの指標が表示でき、これらの指標は時間の経過と共に変化するグラフとして表示することができる。

【 0 0 1 6 】

このように本発明による生産設備システムは最新鋭の生産設備でなくとも信号灯 8 を備えた生産設備であれば簡単なインタフェースを付設するだけで種々の指標を工程毎、設備毎に表示し、稼動状況や総合効率、実働率、作業数出来高等の指標の推移情報から設備や製品の異常を監視したり、稼動履歴や稼動実績、ロットの履歴から生産設備システムの能力を把握したり、停止要因や故障要因を表示することにより生産設備の問題点を分析することができる。

【 0 0 1 7 】

図 3 は本発明の他の実施例を示す。図において図 1 と同一物には同一符号を付して重複する説明を省略する。図中、2 F はネットワーク回線に挿入された分岐端子、1 1 A は無線でデータを送受信する親局端末、1 1 B はネットワーク回線からデータを収集し無線でデータを送受信する子局端末を示す。このシステムは図 1 における生産設備 7 A、7 B、7 C に接続された信号線 4 C、4 D、4 E をネットワーク回線 2 から切り離し、このネットワーク回線 2 に挿入した分岐端子 2 F と親局端末 1 1 A とを信号線 4 F を介して接続し、信号線 4 C、4 D、4 E を新たなネットワーク回線 2' の分岐端子 2 C、2 D、2 E に接続するとともに、この回線 2' の一端を子局端末 1 1 B に接続した点が図 1 システムと相異なる。

【 0 0 1 8 】

このシステムは無線により交信する親子の端末 1 1 A、1 1 B によってネットワーク 2、2' が接続されるため実質的に図 1 装置と同じ動作をさせることができる。そのため図 1 装置と同様の効果を奏することのできる他、端末 1 1 A、1 1 B が交信できるエリア内でホストコンピュータ 1 側と生産設備 7 A、7 B、7 C とを離隔させることができる。これにより生産設備 7 に対してホストコンピュータ 1 などの配置位置の制約をなくすことができる。

【 0 0 1 9 】

図 4 は本発明の他の実施例を示す。図において図 3 と同一物には同一符号を付して重複する説明を省略する。図中、1 2 はバーコードを読み取るバーコードリーダーで、操作卓 9 の入力装置の一部を構成している。また生産設備 7 にはその主要なステータス情報、パラメータ情報をバーコード表示したシート（図示せず）が備えつけられている。この生産設備 7 から出力されるデータは通信プロトコール TCP/IP ヘッダに 4 バイトのメッセージヘッダ、設備コード（2 バイト）、号機番号（3 バイト）、イベントコード（2 バイト）、ステータス（4 バイト）、パラメータ（8 バイトの整数倍）、タイムスタンプを接続したメッセージ形式で、パラメータ情報のデータ長を十分な長さに設定することにより、複雑な情報や詳細な情報をデータベース化することができる。

【 0 0 2 0 】

この実施例では図 3 システムと同様の効果を奏することが出来るほか、生産設備の主要なステータス情報を短時間で取り込むことができ、またその情報に操作卓 9 からの情報を付加することができるため、複雑な情報や詳細な情報をデータベース化することができる。そのため蓄積したデータベースから生産設備 7 をより詳細に分析することができる。

【 0 0 2 1 】

図 5 は本発明の他の実施例を示す。図において図 3 と同一物には同一符号を付して重複する説明を省略する。図中、1 3 は入力用のキーボードと表示器を備え、有線または無線でデータを送受信するハンディターミナルを示す。また各生産設備 7 にはこのハンディターミナル 1 3 と交信可能な送受信器が組み込まれてい

る。このハンディターミナル13のデータは通信プロトコールTCP/IPヘッダに4バイトのメッセージヘッダ、設備コード(2バイト)、号機番号(3バイト)、イベントコード(2バイト)、ステータス(4バイト)、パラメータ(8バイトの整数倍)、タイムスタンプを接続したメッセージ形式で、設備コード、号機番号、イベントコード、時刻情報は各生産設備7から取り込みあるいは設備固有のデータを入力して設定し、ステータス情報やパラメータを入力する。この実施例では図3システムと同様の効果を奏することが出来るほか、生産設備7の動作状態を取り込みその表示器上に表示させることができるため、生産設備7から離れた位置で、任意時刻の生産設備7の動作状態を知ることができる。またパラメータ情報のデータ長を十分な長さに設定することにより、複雑な情報や詳細な情報をデータベース化でき、蓄積したデータから生産設備7をより詳細に分析することができる。また操作卓9はコード化されたデータなど単純な情報の入力装置として用い、ハンディターミナル13を漢字や特殊文字などを含む複雑な情報の入力装置として用いることが出来るから旧式の装置でも大掛かりな改造を行なうことなく利用することができる。上記ハンディターミナル13はネットワーク回線2'を通してデータを送受信するようにしたが直接親局端末11Aとの間で交信させることもできる。

【0022】

尚、本発明は上記実施例にのみ限定されるものではなく、例えばバーコードリーダーを一体化したハンディターミナルを用いることができる。これにより主要なステータス情報はバーコードリーダーで取り込み、複雑な付加情報はハンディターミナルで入力することができる。

【0023】

また、本発明は製造年代が異なり制御形態が異なる生産設備でも設備の動作状態を異なる発光色で表示する信号灯を備えた生産設備であれば各生産設備の動作状態とともにその内容をデータベース化することができるものであるが、最新鋭の生産設備にも適用できることはいうまでもない。

【0024】

【発明の効果】

以上のように本発明によれば製造年代や制御手段が異なる生産設備でもその動作状態やステータス情報をデータベース化でき、データベース化した情報を分析することにより生産設備を効率良く稼働させることのできる生産システムを実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の実施例を示す生産システムのブロック図

【図 2】 生産設備の動作状態を示すタイミング図

【図 3】 本発明の他の実施例を示すブロック図

【図 4】 本発明の他の実施例を示すブロック図

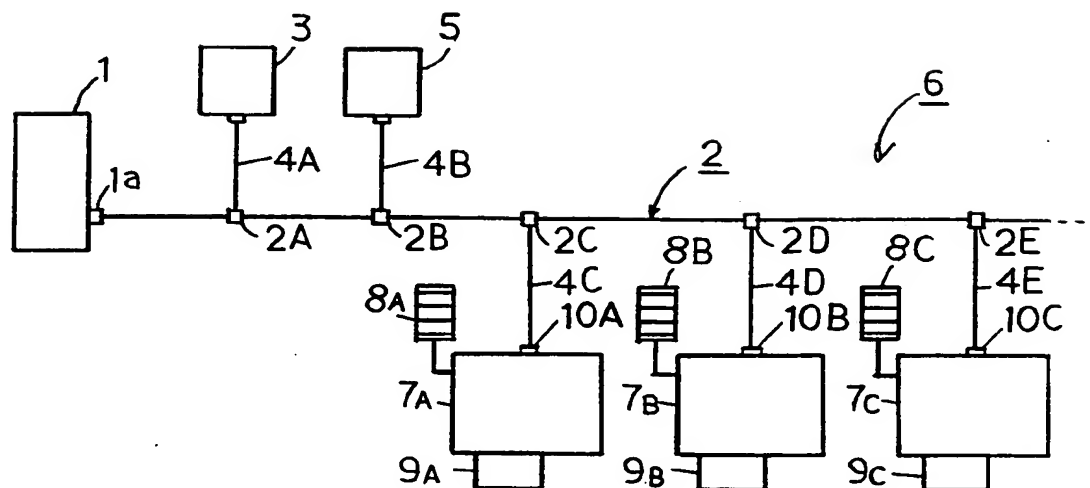
【図 5】 本発明の他の実施例を示すブロック図

【符号の説明】

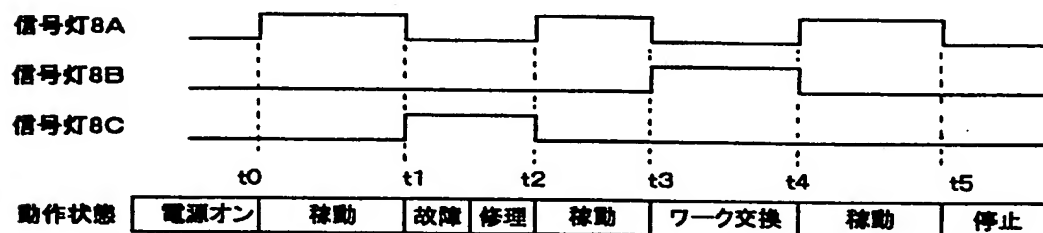
- 1 ホストコンピュータ
- 2 データベースサーバ
- 2 ネットワーク回線
- 2 A、2 B、2 C、2 D、2 E 分岐端子
- 3 データベースサーバ
- 4 A、4 B、4 C、4 D、4 E 信号線
- 5 クライアントコンピュータ
- 6 ローカル・エリア・ネットワーク
- 7 A、7 B、7 C 生産設備
- 8 A、8 B、8 C 信号灯
- 9 A、9 B、9 C 操作卓
- 1 0 A、1 0 B、1 0 C 信号端子

【書類名】 図面

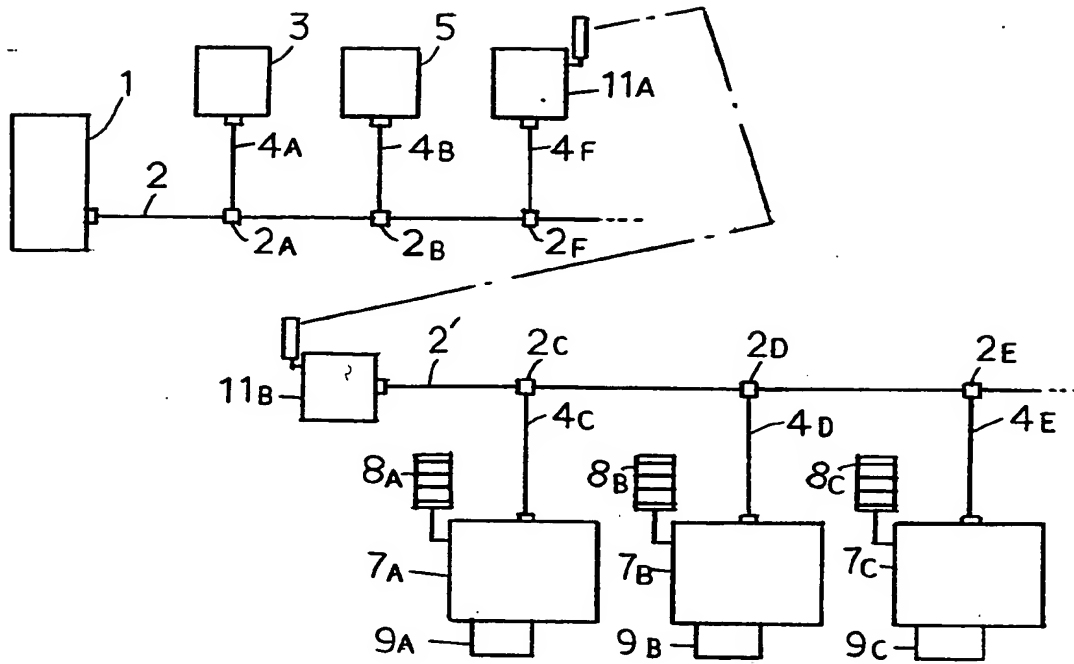
【図 1】



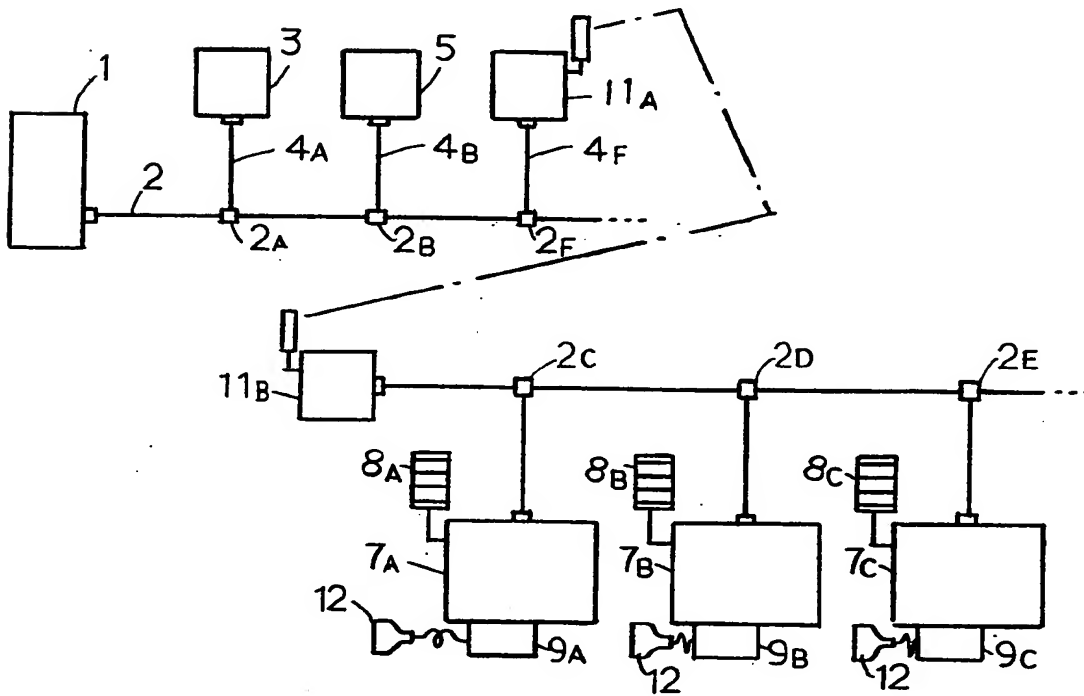
【図 2】



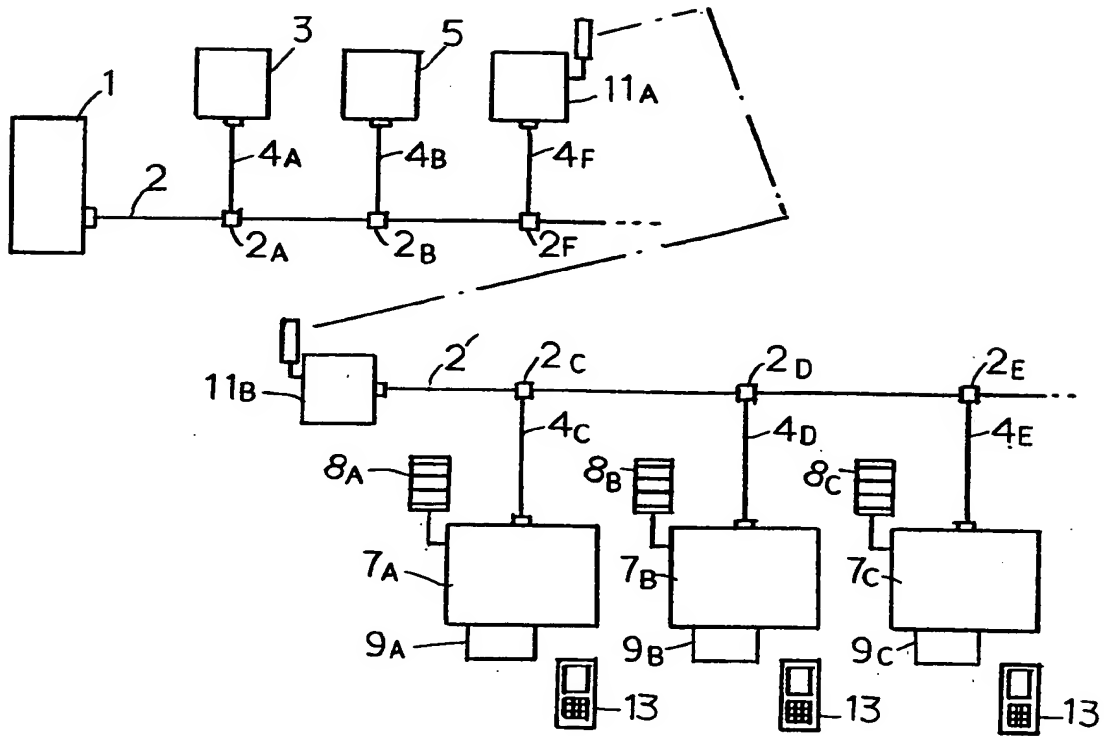
【図 3】



【図 4】



【図5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 製造年代が異なり制御形態が異なる生産設備を複数台組み合わせ用いる生産システムでは、各生産設備から共通の情報を収集しようとする大掛かりな改造が必要であった。

【解決手段】 予め複数に区分された動作状態に応じて所定の発光色で信号灯 8 A、8 B、8 C を発光させ設備の動作状態を表示するようにした信号灯付き生産設備 7 A、7 B、7 C を、前記信号灯 8 A、8 B、8 C を点灯制御する制御信号線を介してホストコンピュータ 1 にネットワーク接続したことを特徴とする生産システム。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 1 5 6 9 5 0]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 8 日
[変更理由]	新規登録
住 所	滋賀県大津市晴嵐2丁目9番1号
氏 名	関西日本電気株式会社